

PAT-NO: JP363187900A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63187900 A  
TITLE: DIAPHRAGM FOR SPEAKER  
PUBN-DATE: August 3, 1988

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ONO, TOSHIO  
YAJIMA, MIKIO  
ASAI, YUICHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP62019930

APPL-DATE: January 30, 1987

INT-CL (IPC): H04R007/08, H04R007/02

US-CL-CURRENT: 381/423, 381/FOR.162

## ABSTRACT:

PURPOSE: To realize a diaphragm for speaker with excellent high-pitched sound frequency characteristic by using a woven cloth made of a metal plating carbon fiber roving as a base member.

CONSTITUTION: The diaphragm 1 for speaker is formed as a cone, skin member 3, 4 are bonded to the inner and outer side of a core member 2 made of a honey-comb core of a aluminum foil to form a 3-layer sandwich structure. The skin members 3, 4 use a woven cloth 6 weaving the roving 5 being monofilament aggregate applied with metallic plating to carbon fibers as the base member, a

resin is impregnated thereto, the member is cured by heating and pressing to form a fiber reinforced plastic. The piston motion region is expanded by nearly twice in comparison with a conventional paper cone dia phragm, the disturbance in the high-pitched sound frequency characteristic is less, a tone specific to a honey-comb diaphragm is eliminated and the dia phragm for speaker very effective in the physical property and listening characteristic is obtained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-187900

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>H 04 R 7/08  
7/02

識別記号

府内整理番号

④公開 昭和63年(1988)8月3日

7205-5D  
G-7205-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥発明の名称 スピーカ用振動板

⑦特願 昭62-19930

⑧出願 昭62(1987)1月30日

⑨発明者 小野 利夫 神奈川県相模原市宮下1丁目1番57号 三菱電機株式会社  
相模製作所内

⑩発明者 矢島 幹夫 福島県郡山市栄町2番25号 三菱電機株式会社郡山製作所  
内

⑪発明者 浅井 優一 神奈川県相模原市宮下1丁目1番57号 豊電エンジニアリ  
ング株式会社東京事業所相模支所内

⑫出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑬代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

スピーカ用振動板

## 2. 特許請求の範囲

(1) コア材からなる芯材の両面に繊維強化プラスチックの薄膜からなる表皮材を接着した三層サンドイッチ構造を有するスピーカ用振動板において、少なくとも一方の表皮材の基材として、金属めっきを施した炭素繊維からなる織布を用いることを特徴とするスピーカ用振動板。

(2) コア材が金属または高分子材料の薄膜からなるハニカムコアであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスピーカ用振動板。

(3) 金属めっきがニッケル、亜鉛、銅および錫から選ばれる1種以上の金属によるものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のスピーカ用振動板。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は高音域の周波数特性が優れたサンド

イッチ構造を有するスピーカ用振動板に関するものである。

## 【従来の技術】

一般にスピーカ用振動板に要求される特性には(イ)面密度が小さいこと、(ロ)比弾性率E/ρが大きいこと(E: 弾性率, ρ: 密度)、(ハ)適度な内部損失(tan δ)を持つこと、(ニ)曲げ剛性が大きいことが要求される。特にコーン形振動板においては内周部(ボイスコイル側)はボイスコイルボビンの振動を忠実に伝播しなければならないことから大きな比弾性率が要求される。一方、外周部(エッジ側)はエッジからの反射振動を吸収しなければならないため、内部損失が適度に大きいのが理想的である。

従来のスピーカ用振動板として、金属または高分子材料の薄膜からなるハニカムコア等のコア材からなる芯材の両面に繊維強化プラスチックの薄膜からなる表皮材を接着した三層サンドイッチ構造を有するものがある。そして上記表皮材の基材として、炭素繊維、ガラス繊維、芳香族ポリアミ

ド繊維等からなる織布を用いるものが提案されている(例えば実開昭56-43894号)。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、従来の炭素繊維またはガラス繊維を基材とした三層サンドイッチ構造を有するスピーカ用振動板は基材の弾性率が大きいため、サンドイッチ構造体の比弾性率が大きく、振動板としては有効な構造ではあるが、一般的には比弾性率と内部損失は反比例の関係にあるため、内部損失が小さくなつてスピーカ用振動板としての要求特性を十分満たすことができなかつた。また芳香族ポリアミド繊維を基材としたスピーカ用振動板は炭素繊維またはガラス繊維を基材としたものに比べ、内部損失が大きくなり、比弾性率も大きくなるが、理想的特性レベルには達しないという問題点があつた。

本発明は上記問題点を解消するためになされたもので、比弾性率が大きく、適度な内部損失を有し、スピーカ用振動板に要求される特性を満足するスピーカ用振動板を得ることを目的としている。

するのが好ましい。

このように金属めっきを施した炭素繊維はローピングから平織等の織布を形成し、これを表皮材の基材とするのが好ましいが、ヤーンから織布を形成してもよい。一方の表皮材の基材にこのような織布を用いるときは、他方の表皮材の基材に従来の炭素繊維、ガラス繊維等の織布を用いる。これらの基材はエポキシ樹脂等の樹脂を含浸させ、加熱、加圧して樹脂を硬化させて繊維強化プラスチックとし、表皮材を形成する。そしてこの表皮材を上記基材の両面に重ね、接着してサンドイッチ構造とし、スピーカ用振動板が得られる。

【作用】

こうして得られるスピーカ用振動板はスピーカフレームに取付け、ボイスコイルに接続して、従来のものと同様に使用する。このときスピーカ用振動板は比弾性率が高いため、ボイスコイルボビンの振動を忠実に伝播し、かつ適度の内部損失を有するため、エッジからの反射振動を吸収し、高音域の周波数特性のあればれは少ない。

【問題点を解決するための手段】

この発明のスピーカ用振動板は、コア材からなる芯材の両面に繊維強化プラスチックの薄膜からなる表皮材を接着した三層サンドイッチ構造を有するスピーカ用振動板において、少なくとも一方の表皮材の基材として、金属めっきを施した炭素繊維からなる織布を用いるものである。

芯材となるコア材としては、金属または高分子材料の薄膜からなるハニカムコアなどのコア材が使用でき、その一部を切欠いて屈曲性を増加させた構造としてもよい。この芯材の両面に接着される一方または両方の表皮材の基材となる織布は金属めっきを施した炭素繊維から構成されるものである。めっきを行う金属としては任意のものがあるが、ニッケル、亜鉛、銅、銀などが好ましく、1種または数種のものを炭素繊維上にめっきする。めっき層の厚さとしては0.05~0.5μmが好ましい。めっきは炭素繊維の単繊維またはローピングに対して単繊維間の間隔を保った状態で行い、各単繊維の全表面に均一にめっき層が形成されるように

【実施例】

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図は実施例を示す断面図、第2図は抜材の平面図、第3図はそのA-A断面図である。図において、(1)はスピーカ用振動板で、コーン状に形成され、アルミニウム箔のハニカムコアからなる芯材(2)の内側および外側に表皮材(3), (4)が接着されて、三層サンドイッチ構造となっている。表皮材(3), (4)は炭素繊維に金属めっきした糸の集合体であるローピング(5)を平織した織布(6)を基材とし、これに樹脂を含浸させて加熱、加圧により硬化させ、繊維強化プラスチックとしたものである。

直径7μmの炭素繊維からなるローピングに0.1μmのニッケル下地めっきを施し、さらに0.1μmの亜鉛めっきを施したものと、平織により織布を形成し、これにエポキシ樹脂を含浸させ、プレスしながら加熱硬化し、繊維の体積含有率約50%、厚さ0.12mmの表皮材(3), (4)を得た。芯材(2)としては厚さ0.05mmのアルミニウム箔となり、セルサ

イズ3/16inch、厚さ3mmのアルミニウムハニカムコアを用いた。またエポキシ樹脂からなる接着剤で上記表皮材(3),(4)を芯材(2)の両側に貼り合せ、加熱、加圧により接着して三層サンドイッチ構造のスピーカ用振動板を得た。得られた試片について振動リード法により求められた比弾性率 $E/\rho$ と内部損失 $\tan \delta$ の値を表1に示す。

比較例として、炭素繊維およびガラス繊維ローピングからなる織布を基材とした三層サンドイッチ板、ならびに従来の紙コーンの結果を表1に併記する。

表 1

	基材の材料	比弾性率 $E/\rho$ ( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )	内部損失 $\tan \delta$
実施例	金属めっき炭素繊維	$9.8 \times 10^{10}$	0.065
比較例	炭素繊維	$4.0 \times 10^{11}$	0.02
	ガラス繊維	$1.8 \times 10^{11}$	0.03
	紙コーン	$3 \times 10^{10}$	0.05

表1から明らかなように、本発明の金属めっき炭素繊維による表皮材を用いると、比弾性率は従

来のガラス繊維によるものとほぼ同程度になるとともに、内部損失は従来の紙コーンと同じ位になり、従来の紙コーン振動板に比べピストン運動領域は約2倍拡大でき、しかも内部損失が大きいため高音域での周波数特性のあはれが少なく、ハニカム振動板特有の固有音が消え、物性および感特性上からきわめて有効な三層サンドイッチ構造のスピーカ用振動板が得られることがわかる。

#### 【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、金属めっき炭素繊維ローピングからなる織布を基材として用いたので、比弾性率が大きく、適度な内部損失を有し、高音域の周波数特性が優れたスピーカ用振動板が得られる。

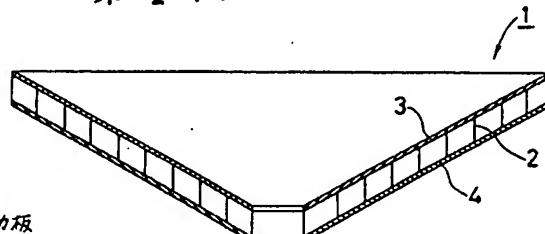
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例の断面図、第2図は基材の平面図、第3図はA-A断面図である。

各図中、同一符号は同一または相当部分を示し、(1)はスピーカ用振動板、(2)は芯材、(3), (4)は表皮材、(5)はローピング、(6)は織布である。

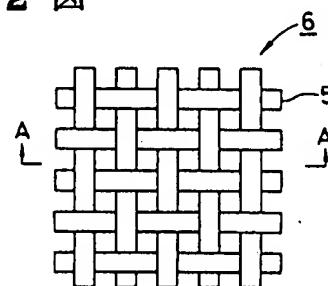
代理人 大岩増雄

第1図



1: スピーカ用振動板  
2: 芯材  
3,4: 表皮材  
5: ローピング  
6: 織布

第2図



第3図

